

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-083041  
(43)Date of publication of application : 30.03.2001

(51)Int.Cl.

G01M 11/00

(21)Application number : 11-257074

(71)Applicant : DAITRON TECHNOLOGY CO LTD

(22)Date of filing : 10.09.1999

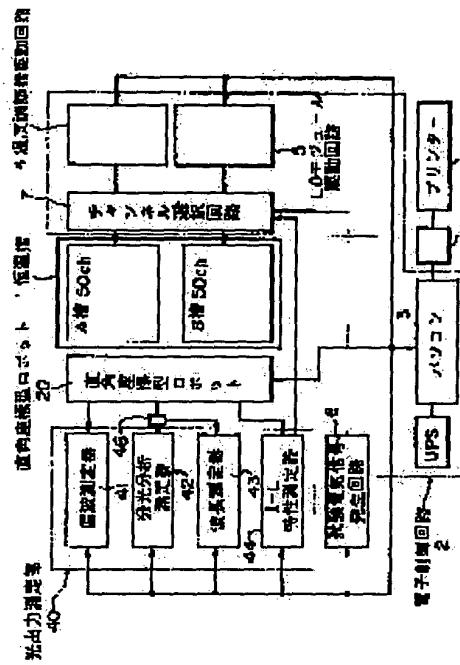
(72)Inventor : YAE MASANOBU

## (54) TESTING APPARATUS FOR TEMPERATURE CHARACTERISTIC OF LD MODULE

### (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a testing apparatus by which a test can be made with high efficiency, with high accuracy and with high reliability by a method wherein every LD module (a device to be measured) and an optical-output measuring device are connected and changed over by a mechanical changeover system by using an optical adaptor connector and a connector-type sensor head.

**SOLUTION:** A computer 3 operates a temperature-adjusting-element drive circuit 4 and an LD-module drive circuit 5 according to a predetermined control program. Thereby, an LD module which is mounted inside a thermostat 1 is oscillated and operated, a Peltier element for temperature adjustment is driven, and the module itself is temperature-controlled. In addition, while a temperature inside a tank A and that inside a tank B are being set at a prescribed test temperature, a prescribed DC voltage signal is applied to a module corresponding to an optical-output transmission line which is selected via a channel selection circuit 7 from an electrical signal generation circuit 6 under a prescribed temperature environment, and the module is operated. On the other hand, the computer 3 drives and controls a robot 20 which is arranged in the front wall surface part of the thermostat 1, measuring devices 41 to 44 are brought into optical contact according to the control program, and an optical output is measured.



### LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office



FPFEP27pc

(19)日本国特許庁(JP)

## (12)公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2001-83041

(P2001-83041A)

(43)公開日 平成13年3月30日(2001.3.30)

(51)Int.C1.

G01M 11/00

識別記号

F I

G01M 11/00

テ-マコ-ド(参考)

T 2G086

審査請求 未請求 請求項の数9

OL

(全11頁)

(21)出願番号 特願平11-257074

(71)出願人 594077622

ダイトロンテクノロジー株式会社

大阪府大阪市中央区島町1丁目1番3号

(22)出願日 平成11年9月10日(1999.9.10)

(72)発明者 八江 正信

岐阜県羽島市堀津町横手2-109 ダイトロ  
ンテクノロジー株式会社内

(74)代理人 100062144

弁理士 青山 葵 (外1名)

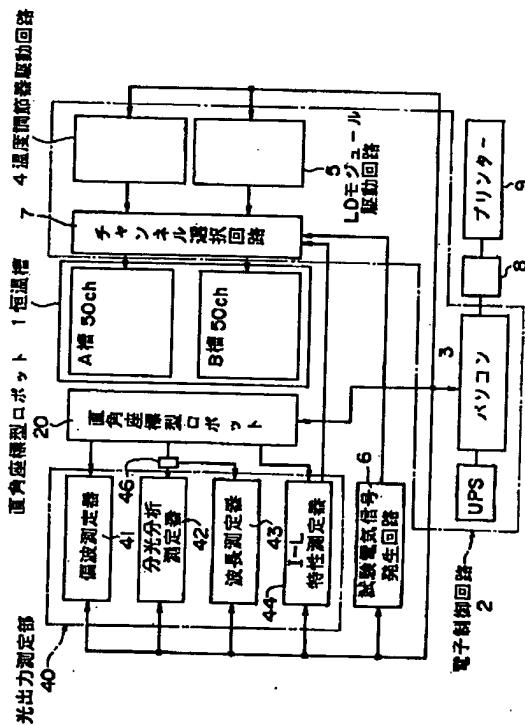
Fターム(参考) 2G086 EE03

(54)【発明の名称】LDモジュールの温度特性試験装置

(57)【要約】

【課題】所定環境温度下でLDモジュールの動特性試験を高能率的に高信頼性をもって行え、製作コストの安価なる、温度特性試験装置を提供する。

【解決手段】試験対象のLDモジュールと種々の光出力測定器との光接続は、恒温槽に装着可能とした被測定デバイス装着用カセットに取り付けた多数の光アダプタコネクタを使用して行う。これらの光アダプタコネクタの一端にLDモジュールの出力部を接続する一方、他端に、各光出力測定器と接続した光プラグコネクタ形センサヘッドを接続可能とし、これらのセンサヘッドを上記恒温槽の前方に設けた直角座標型ロボットに搭載し、該ロボットをプログラム制御することにより、上記センサヘッドと上記光アダプタコネクタとの接続を自動的に切換えて各LDモジュールの光出力特性測定を連続的に行う。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 恒温槽内に被測定デバイスのLDモジュールを装入し、所定の試験温度雰囲気下で上記LDモジュールに所定の電気信号を印加することにより動作させてその光学的動特性を検査する、LDモジュールの温度特性試験装置において、

上記恒温槽の前壁面部にプラグイン方式で装着可能とした被測定デバイス装着用のカセットであって、上記カセット内に、被測定デバイスのLDモジュールを該LDモジュールのリードを介して着脱可能に装着する、複数のソケットを配列する一方、上記カセットの前壁面部に、上記各ソケットに装着されたLDモジュールの光ファイバコードの先端部に取り付けられた光プラグコネクタを接続可能とした、複数の光アダプタコネクタを配列して形成される、少なくとも1つの被測定デバイス装着用のカセット；上記恒温槽の前壁面部近傍に第1水平軸部材を配置し、該第1水平軸部材に第1スライド関節機構部を介して水平（X軸）方向に直動可能とした垂直軸部材を装着し、該垂直軸部材に第2スライド関節機構部を介して垂直（Y軸）方向に直動可能とした第2水平軸部材を装着し、該第2水平軸部材に第3スライド関節機構部を介して上記第1水平軸部材及び垂直軸部材の双方と直角（Z軸）方向に直動可能とした取り付け台を装着する一方、上記取り付け台に、光波長測定器、分光分析器及び電流-光出力（I-L）特性測定器と光ファイバコードを介して接続可能とした、少なくとも2つ以上の光出力測定用の光プラグコネクタ形センサヘッドを含むセンサヘッド直動機構部を装着して形成される、直交3軸直動式の直角座標型ロボット；及び上記直角座標型ロボットにおける第1、第2及び第3スライド関節機構部並びにセンサヘッド直動機構部を、予め定めた制御プログラムに従って駆動することにより、順次、上記ロボットにおける取り付け台に搭載された各光プラグコネクタ形センサヘッドの結合軸と上記カセットの前壁面部に設けられた各光アダプタコネクタの結合軸との芯出しを行って該両結合軸の光接続を自動的に切り換えるとともに、上記恒温槽内の所定温度の雰囲気下で上記各ソケットに装着されたLDモジュールに順次電気信号を印加することにより、上記LDモジュールの動特性を自動的に測定するようにした、電子制御回路により構成したことを特徴とする、LDモジュールの温度特性試験装置。

【請求項2】 更に、電子制御回路が、被測定デバイスのLDモジュールに含まれる温度センサによって検出した温度に基づいて当該LDモジュールに含まれる温度調節素子の吸熱作用を制御するようにした、請求項1に記載の装置。

【請求項3】 恒温槽を複数の領域に区分する一方、電子制御回路により上記恒温槽の温度調節機構部を制御して上記恒温槽の各区分領域内の雰囲気温度をそれぞれ予め定められた一定温度を保持するようにした、請求項1

又は請求項2に記載の装置。

【請求項4】 更に、直角座標型ロボットの取り付け台におけるセンサヘッド直動機構部に、偏波測定器と光ファイバコードを介して接続可能とした少なくとも1つのレーザ光偏波センサヘッドを設け、電子制御回路により上記直角座標型ロボットにおける第1、第2及び第3スライド関節機構部並びにセンサヘッド直動機構部を制御することにより、上記カセットの前面部に設けられた各光アダプタコネクタの中心軸に対し、順次、上記取り付け台に搭載されたレーザ光偏波センサヘッドの中心位置合わせを行って上記各LDモジュールの光出力偏波を測定するようにした、請求項1～請求項3のいずれかに記載の装置。

【請求項5】 カセットの前壁面部に取り付ける光アダプタコネクタが、一端部を上記カセットの前壁面部に固定可能とともに、両端部から光アダプタコネクタを嵌め込み可能とした取り付け穴を形成した、筒状シェル；及びセンサヘッド嵌め込み用の案内通路を有し、一端部を上記筒状シェルの固定端部と同軸状に連結可能とした、筒状のセンサヘッドガイド部材により構成された、請求項1～請求項4のいずれかに記載の装置。

【請求項6】 光アダプタコネクタのカセット外側端部に嵌め込み可能とされる光プラグコネクタ形センサヘッドが、

上記光アダプタコネクタにおけるセンサヘッドガイド部材の案内通路に挿入可能とされ、閉鎖先端部に通し穴を設けかつ後端部を開放したキャップ状の挿入ガイドボス部材；及び上記挿入ガイドボス部材の内部に装着され、被測定デバイスの光出力測定器と接続可能とされた光ファイバコードの先端部の素線を封入しつつ後端部にフランジ部を設けたフェルールを、該フェルールの前方部分を包囲するように取り付けた割りスリーブを介して保持するようにしたプラグシェルであって、該プラグシェルの先端部を先細り状に形成して上記挿入ガイドボス部材の通し穴から突出するとともに上記光アダプタコネクタにおける筒状シェルの貫通穴と嵌め合い可能とし、該プラグシェルの後端部の開口部にねじ部材を取り付けるとともに上記フェルールのフランジ部の後方部にコイルばねを装着して該コイルばねを上記ねじ部材と上記フランジ部間に挟持するようにした、プラグシェルを含み、

上記アダプタコネクタのカセット内側端部に、被測定デバイスのLDモジュールにおける光ファイバコードの先端部に取り付けられた光プラグコネクタを嵌め込むとともに上記アダプタコネクタのカセット外側端部に、上記プラグコネクタ形センサヘッドを嵌め込み、上記光センサヘッドにおけるねじ部材をねじ締めすることにより調節した上記ばね部材のばね反発力を基づくフェルールの前方押圧力をもって、上記光プラグコネクタ及び光センサヘッドにおける両フェルールの光接合面を接合させて光接続するように構成した、請求項5に記載の装置。

【請求項7】 更に、カセットの光アダプタコネクタの一端部に嵌め込まれる光プラグコネクタ形センサヘッドの挿入ガイドボス部材の先端部における案内路の内周面部と該センサヘッドのプラグシェルの外周面部との間に、弾性Oリングを装着し、上記光アダプタコネクタのカセット外側端部に上記光プラグコネクタ形センサヘッドを嵌め込んだ際、該センサヘッドにおけるプラグシェルの外周部に装着されたOリングを弹性変形させることにより該プラグシェル内のフェルールの結合軸と、上記光アダプタコネクタのカセット内側端部に嵌め込まれたLDモジュールの光ファイバコードの先端部に取り付けられた光プラグコネクタにおけるフェルールの結合軸との芯出しを微調整するように構成した、請求項6に記載の装置。

【請求項8】 更に、カセットの光アダプタコネクタに嵌め込み可能とした光プラグコネクタ形センサヘッドと接続されかつ略直線状に緊張された光ファイバコードにおいて該センサヘッドの挿入ガイドボス部材より後方の2箇所で、それぞれ、該光ファイバコードの外表面部をスライド自在に掴んで該光ファイバコードの伸長方向(Z軸方向)と直角にかつ互いに直交する2つの方向(X軸及びY軸方向)に揺動可能とした、X方向フローティング機構部及びY方向フローティング機構部を設け、上記光アダプタコネクタのカセット外側の一端部に上記光センサヘッドを嵌め込む際、上記光アダプタコネクタの中心軸と上記センサヘッドの中心軸との芯出しを補助するように構成した、請求項6又は請求項7に記載の装置。

【請求項9】 電子制御回路がマイクロコンピュータを用いて構成された、請求項1～請求項8に記載の温度特性試験装置。

#### 【発明の詳細な説明】

##### 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、LDモジュールの温度特性試験装置、更に詳しくは、恒温槽内に、被測定デバイスのLDモジュールを装入し、該LDモジュールを所定の環境温度条件下で作動させてその光学的動特性を検査する、LDモジュールの温度特性試験装置に関するものである。

##### 【0002】

【従来の技術】一般に、レーザダイオード素子、光出力伝送用の光ファイバコード、温度調節用ペルチェ素子、各素子用のリード等を一体的に組み込んで形成されるLDモジュールの製造工程において、製造されたLDモジュールの品質を保証するため、所定の温度環境条件下でLDモジュールに実用状態に見合った電圧信号を印加して作動させ、その光出力特性又は動特性を検査することが行なわれている。

【0003】従来、上記LDモジュールの製造工程において、製造されたLDモジュールの光学的動特性を試験

するにあたり、例えば、検査基板に配列して設けられた複数の光出力特性測定用ソケットに、製造されたLDモジュールを、そのリードを介して着脱可能に取り付ける一方、各LDモジュールに組み込まれた光ファイバコードの先端部に取り付けられた光プラグコネクタを介して市販の光スイッチを用いて該光スイッチにおける複数の入力端子のうちの1つに接続する一方、該光スイッチの複数の出力端子に、種々の光出力測定器、例えば、光波長測定器、分光分析器、電流-光出力(I-L)特性測定器等を光接続し、試験しようとする複数のLDモジュールを装着した検査基板を、所定の試験温度に設定された恒温槽内に装入し、試験電源から、順次、上記検査基板に装着された各LDモジュールに所定の電気信号を印加して作動させるとともに、上記光スイッチを切換え操作することにより該光スイッチの各入力端子に光接続されたLDモジュールの光出力部、即ち、光ファイバコードを、順次、上記種々の光出力測定器と接続して各LDモジュールの種々の光学的動特性を検査するようにして、温度特性試験装置が知られている。

20 【0004】上記従来形式の特性試験装置において、試験開始前に、操作者が手作業で光スイッチにおける各入力端子に試験対象のLDモジュールの光出力ライン、即ち光ファイバコードを光接続する、いわゆる、試験準備作業を行う必要がある。このような試験準備作業においては、1回の試験準備操作により上記光スイッチの入力端子に光接続されるLDモジュールの数量が多ければ多い程、多くの被測定デバイスについて上記温度特性試験を連続的に行え、したがって、能率的に行うことができる。

30 【0005】上記温度特性試験装置における能率を高める方策として、上記光スイッチにおける入力端子数を増大して試験開始前に出来る限り多数の被測定デバイスを試験準備することが考えられる。

【0006】しかしながら、現在市販されている光スイッチは高価であるのみならず、光スイッチ単体の入力端子数は高々十数個程度であり、したがって、光スイッチの使用数量又は光スイッチ単体の入力端子数量を増大するにも、製作技術及びコスト面で限界があるばかりか、そのような光スイッチ機構の制御回路も複雑かつその製作コストも非常に高価なものとなる一方、上記の理由から光スイッチの使用数量又は光スイッチ単体における入力端子数量の増大を抑えることとなると、試験開始前に必要とされる、光スイッチと被測定LDモジュールとを光接続する試験準備操作回数を増さなければならず、結局、試験準備操作に多大な時間及び労力を要することとなり、当該温度特性試験操作全体の能率を有効に向上させることが出来ない。

【0007】また、特に、量産ラインにおいて多数のLDモジュールの温度特性試験においては、上記光スイッチの切換え頻度も相当に高く、光スイッチの動作特性劣

化も著しく、その保守及び点検にかなりの費用を要し、試験装置全体のコストが高価なものとなるばかりか、当該装置における測定精度及び信頼性がいま1つ不満足なものであった。

#### 【0008】

【発明が解決しようとする課題】本発明は、上記従来形式のLDモジュールの温度特性試験装置における問題点を解消するためになされたものであり、特に、量産ライン等で製造された多数のLDモジュールの所定環境温度下での動特性試験を、高能率に高信頼性をもって行え、製作コストが従来形式のものと比べて安価である、LDモジュールの温度特性試験装置を提供することを目的とする。

#### 【0009】

【課題を解決するための手段】本発明は、上記目的を達成するために、被測定デバイスのLDモジュールと種々の光出力測定器との光接続を、従来形式の試験装置に使用される光スイッチに代えて多数の光アダプタコネクタを使用して行なわれる。これらの光アダプタコネクタは、恒温槽にプラグーイン方式で装着可能とした被測定デバイス装着用カセットの前壁面部に配列して取り付けられ、1つの光アダプタコネクタの一端に、被測定デバイスのLDモジュールにおける光ファイバコードの先端部に取り付けられた光プラグコネクタが嵌め込み可能とされる一方、該光アダプタコネクタの他端に、種々の光出力測定器と個別に接続可能とした光ファイバコードを接続した光プラグコネクタ形センサヘッドが嵌め込み可能とされる。上記光プラグコネクタ形センサヘッドは、上記恒温槽の前方部に設けた3軸直動式のロボットに搭載され、パーソナルコンピュータ等を用いた電子制御回路により上記ロボットを制御プログラムに従って制御することにより、順次、上記カセットに配列された1つの光アダプタコネクタの他端に嵌め込まれている光プラグコネクタ形センサヘッドを抜き出して該カセットにおける次の光アダプタコネクタの他端への嵌め込みが行なわれる。

【0010】本発明の温度特性試験装置の特徴は、各LDモジュールの光出力部と種々の光出力測定器との接続切換えを、従来形式のものにおけるように光スイッチは全く使用せず、本発明者により案出された新規な光アダプタコネクタ及び光プラグコネクタ形センサヘッドを利用して機械的切換え方式にて行うようにしたことにある。この温度特性試験装置によれば、上記カセットを用いて短時間で簡単に多数のLDモジュールの試験準備を行うことが出来、この試験準備操作後、被測定デバイスを取り付けたカセットを恒温槽に装入してからは、温度特性測定操作が全て自動的に行なわれ、多数のLDモジュールの温度特性試験を高能率的に高精度及び高信頼性をもって行うことができる。

#### 【0011】

【発明の実施の形態】本発明の好ましい一実施例を示す添付図面とともに本発明の技術的特徴及び種々の利点を以下に説明する。

【0012】本発明の温度特性試験装置は、例えば、図7に示される光通信用のLDモジュール10を被測定デバイスとするものである。この種のLDモジュール10は、図示しないレーザダイオード素子と一緒に、光出力伝送用の光ファイバコード12、サーミスタ等の温度センサ素子（図示しない）、温度調節用ペルチェ素子（図示しない）及びこれらの素子用のリード11が一体的に組み込まれかつハーメチックシールされたものである。上記光ファイバコード12の先端部には、公知の光プラグコネクタ13、例えば、FCコネクタとか、光プラグコネクタ用のフェルールが取り付けられる。

【0013】図1は、本発明に係るLDモジュールの温度特性試験装置の基本的構成を示すプロック図である。

【0014】図1において、恒温槽1は、図示しない断熱壁を介して複数、例えば、2つのA槽及びB槽に区分され、各槽毎に独立して温度サイクル試験用に、コンピュータによる温度制御プログラムにしたがって公知の方法で、例えば、80℃の高温室、-20℃の低温室、25℃の常温室等を自動設定するようになっている。A槽及びB槽の前壁面部に、それぞれ、詳細に後述するように、複数の被測定デバイス装着用のカセット50がプラグーイン方式で装着される。A槽及びB槽には、それぞれ、複数のカセット50を介して、例えば50個のLDモジュール10が収容され、即ち、所定温度条件下でこれらのLDモジュール10に所定の直流電圧信号を印加して動作させながらLDモジュールの光出力特性を測定する、50チャンネル（50ch）の光出力伝送路が形成される。

【0015】電子制御回路2は、パーソナルコンピュータ3、被測定デバイスのLDモジュールにおける温度調節素子駆動回路4、被測定デバイスのLDモジュール駆動回路5、動特性試験用の電気信号発生回路6並びに光出力特性測定チャンネル選択回路7により構成される。

【0016】上記コンピュータ3は、予め定められた制御プログラムに従って温度調節素子駆動回路4及びLDモジュール駆動回路5を作動させることにより、上記恒温槽1内に装入された被測定デバイスのLDモジュール10を発振作動させるとともに該LDモジュール10における温度調節用ペルチェ素子を駆動して該モジュール自体の温度制御を行う。また、A槽及びB槽の室内温度を、逐次、所定の試験温度に設定しながら所定の温度環境にて試験電気信号発生回路6からチャンネル選択回路7を介して選択された光出力伝送路に対応するLDモジュール10に所定の直流電圧信号を印加して該LDモジュール10を作動させる。

【0017】一方、上記コンピュータ3は、恒温槽1の前壁面部の前方に配置された詳細に後述する直角座標型

ロボット20を駆動制御することにより、制御プログラムにしたがって、逐次、上記選択された光出力伝送路を、種々の光出力測定器41～44と光接続させて光出力測定を行う。なお、上記コンピュータ3に、オプションとしてディスプレイ8及び9が接続され、上記恒温槽1において試験された各LDモジュール10の光出力特性の測定結果が表示及び記録される。

【0018】図2及び図3に示されるように、恒温槽1における2つのA槽及びB槽に、それぞれ、10個の被測定デバイス装着用のカセット50が垂直方向に一列状にプラグイン方式で装入可能とされる。温度特性試験の開始前に手動操作により、図6に示されるように、1つのカセット50あたり5つのLDモジュール10が装着可能とされ、A槽及びB槽にそれぞれ総計50個のLDモジュール10が装入可能とされる。

【0019】上記恒温槽1に隣接して、電子制御回路2におけるコンピュータ3、試験電気信号源又は発生回路6、ディスプレイ8、プリンタ9及び光出力測定部40における測定器41、42、43、44を搭載したキャビネットが配置される。

【0020】次に、上記恒温槽1の前壁面部に対向して配置される、直角座標型ロボット20について説明する。

【0021】上記恒温槽1の前壁面部と対向する垂直面における上部及び下部に、2条の第1水平軸部材22、22が配置され、これらの第1水平軸部材22に第1スライド関節機構部23を介して水平(X軸)方向に直動可能とした垂直軸部材25が装着される。第1スライド関節機構部23は、デジタルサーボモータを用いたX軸駆動モータ24及び図示しないボールねじを用いて構成された公知の直動機構体である。

【0022】上記垂直軸部材25に、上記第1スライド関節機構部23と同様の第2スライド関節機構部26を介して垂直(Y軸)方向に直動可能に第2水平軸部材28が装着される。また、上記第2水平軸部材28に、上記第1スライド関節機構部23と同様の第3スライド関節機構部29を介して取り付け台31が装着され、該取り付け台31は、上記第1水平軸部材22及び垂直軸部材25の双方と直角(Z軸)方向に直動可能とされる。更に、該取り付け台31にセンサヘッド直動機構部32が装着される。

【0023】上記センサヘッド直動機構部32は、図4に示されるように、Z軸方向に伸縮可能とした空気圧シリンダ33と、該空気圧シリンダ33により圧縮コイルばね34のばね反発力に抗してZ軸方向に上記カセット50における光アダプタコネクタ60に向けて押進められるようにした一对のスライド軸部材35、35により構成される。各スライド軸部材35の先端部に、図5及び図8に示されるように、詳細に後述する2つの光プラグコネクタ形センサヘッド65-1、65-2と、先

端部に図示しない受光素子、例えば、フォトダイオードを取り付けた光センサヘッド58とが取り付けられる。更に、両センサヘッド65-1、65-2にそれぞれ組み込まれるとともに緊張された光ファイバコード45の先端部、即ち、各センサヘッド65-1、65-2の近くにおける2箇所で、それぞれ、該光ファイバコード45の外表面部をスライド自在に掘んで該光ファイバコード45の伸長方向(Z軸方向)と直角にかつ互いに直交する2つの方向(X軸及びY軸方向)に搖動可能とした、X方向フローチング機構体37及びY方向フローチング機構体38が取り付けられる。これらのX方向フローチング機構体37及びY方向フローチング機構体38は、光アダプタコネクタ60のカセット外側の一端部に光プラグコネクタ形センサヘッド65を嵌め込む際、上記光アダプタコネクタ60の中心軸と上記センサヘッド65の中心軸との芯出しを補助するように作用する。

【0024】上記センサヘッド直動機構部32における第1のセンサヘッド65-1は、光ファイバコード45及び分波器46(図1参照)を介して分光分析器42及び波長測定器43と接続され、第2のセンサヘッド65-2は、光ファイバコード45を介して電流-光出力(I-L)特性測定器44と接続される。また、光センサヘッド58は光ファイバコード45を介して偏波測定器41と接続される。なお、上記センサヘッド直動機構部32には、光出力測定部40に設置される測定器の数量に応じて、3つ以上の光プラグコネクタ形センサヘッド65及び2つ以上の光センサヘッド58を装着するようにしてよい。

【0025】電子制御回路2におけるコンピュータ3は、直角座標型ロボット20の第1、第2及び第3スライド関節機構部23、26及び29並びにセンサヘッド直動機構部32における空気圧シリンダ33を、予め定めた制御プログラムに従って駆動することにより、順次、上記恒温槽1に装入された各カセット50の前壁面部52に配列された光アダプタコネクタ60に対し上記取り付け台31に搭載されたセンサヘッド65-1、65-2及び光センサヘッド58の直角座標における位置決めが行なわれる。なお、LDモジュール10の偏波出力を検出する光センサヘッド58は、上記センサヘッド65-1、65-2と異なり、上記カセット50における光アダプタコネクタ60と光接続するのではなく、光アダプタコネクタ60の光出力軸に対する該光センサヘッド58における受光素子の中心位置合わせが行なわれる。

【0026】上記構成のセンサヘッド直動機構部32において、上記空気圧シリンダ33をZ軸方向に収縮させることにより、上記一对のスライド軸部材35は、圧縮コイルばね34の反発力に抗して恒温槽1に装着されたカセット20における光アダプタコネクタ60に向けてゆっくりと押進められ、これらのスライド軸部材35、

35の先端に取り付けられた光プラグコネクタ形センサヘッド65-1、65-2は、それぞれ、対応する光アダプタコネクタ60、60に嵌め込まれる。この場合、圧縮コイルばね34の反発力を調節することにより、上記センサヘッド65-1、65-2をそれぞれ対応する光アダプタコネクタ60へ嵌めこむ際の押込み力が調整される。

【0027】上記構成の直角座標型ロボット20において、上記センサヘッド65-1、65-2にそれぞれ組み込まれた長尺の光ファイバコード45は、上記ロボット20の垂直軸部材25に装着された光ファイバケーブルペア39に出し入れ自在に保持される。

【0028】図6に、上記恒温槽1にプラグイン方式で装着可能とされる被測定デバイス装着用カセットの一例が示される。

【0029】上記カセット50は直方体状のフレーム51を用いて構成される。上記フレーム51の内部に、該フレーム51の両側部にわたってヒートシンク53が配置され、該ヒートシンク53の上部に、被測定デバイスのLDモジュール10のリード11を介して着脱自在にLDモジュールを装着可能とした、5つのソケット54が一列状に配置される。また、フレーム51の内部の後方部に、各ソケット54における電極端子と電気接続した回路基板55が設けられる。この回路基板55の一端の縁部に、各ソケット54における電極端子と電気接続された一連の印刷電極端子部が設けられている。操作者がカセット50の前壁面部52の両側縁部に取り付けられた把手56、56を掴んで該カセット50を上記恒温槽1に装入したとき、該カセット50における回路基板55の印刷電極端子部が上記恒温槽1の後壁面部に設けられた図示しないソケットに挿入され、いわゆる、プラグイン方式にて上記電子制御回路2と電気接続される。なお、上記回路基板55に装着された、數字符号57を付して示される回路デバイスは、上記ソケット54に装着された被測定デバイスのLDモジュール10自体の温度を調節する回路素子である。

【0030】試験開始前に、試験しようとするLDモジュール10を、そのリード11を介してカセット50におけるソケット54に装着する一方、該LDモジュール10における光ファイバコード12の先端部の光プラグコネクタ13を、上記カセット50の前壁面部52に当該ソケット54に対応する光アダプタコネクタ60に嵌め込み、該光ファイバコード12の先端部分が直線状に緊張させられる。このようにして、カセット50における各ソケット54に、試験しようとするLDモジュール10を装着して試験準備操作が完了する。

【0031】次に、図7及び図8とともに上記カセット50に適用できる光アダプタコネクタ60及び該光アダプタコネクタ60と協働する光プラグコネクタ形センサヘッド65について説明する。

【0032】上記光アダプタコネクタ60は、概略、筒状のアダプタシェル61と筒状のセンサヘッドガイド部材63により構成される。アダプタシェル61は、その両端開口から光プラグコネクタ類を嵌め込み可能とした取り付け穴62を有する。このアダプタシェル61の一端部は、カセット50の前壁面部52に着脱可能に固定される固定板59に取り付けられる。一方、センサヘッドガイド部材63は光プラグコネクタ形センサヘッド嵌め込み用の案内路64を有し、該ガイド部材63の一端部が上記アダプタシェル61の一端の固定部と同軸状に連結可能とされる。図6に示すカセットの実施例においては、固定板59に、試験対象の5つのLDモジュール10と対向する位置に、同一形式の5つの光アダプタコネクタ60が装着される。予め、固定板59に取り付けられる光アダプタコネクタ60は、アダプタシェル61のカセット内側の開口に嵌めこまれる光プラグコネクタ13、即ち、LDモジュール10の光ファイバコード12の先端に取り付けられた光プラグコネクタ類の形態を見合させて選定される。

【0033】上記光アダプタコネクタ60の他端部、即ち、上記カセット50の外側端部には、上記光出力測定部40における各光出力測定器42～44と光ファイバコード45を介して接続された光プラグコネクタ形センサヘッド65が嵌め込み可能とされる。

【0034】上記光プラグコネクタ形センサヘッド65は、概略、キャップ状の挿入ガイドボス部材66、筒状のプラグシェル67、後端部にフランジ部72を形成したフェルール71、割りスリープ73、光接合面接触圧調整用のねじ部材75及びコイルばね76により構成される。

【0035】上記挿入ガイドボス部材66は、例えば、ステンレススチール材を用いて閉鎖先端部に通し穴68を設けかつ後端部を開放してキャップ状に形成され、上記光アダプタコネクタ60におけるセンサヘッドガイド部材63の案内路64に摺動させて挿入可能とされる。この挿入ガイドボス部材66と同様、ステンレススチール材を用いて先端部を先細り状に形成された、筒状のプラグシェル67が上記挿入ガイドボス部材66の通し穴68に挿入される。プラグシェル67の後端部が上記ボス部材66の通し穴68の周縁部に掛け止めされるとともに該プラグシェル67の先細り状部分が上記光アダプタコネクタ60におけるアダプタシェル61の取り付け穴62と嵌め合い可能とされる。このプラグシェル67の先細り状先端部分の内部に割りスリープ73を介して上記フェルール71の前方部を包囲するように保持されるとともに該フェルール71のフランジ部72の後方部にコイルばね76が装着される。このフェルール71の中心軸線に沿って設けられた貫通孔に、上記測定器42～45のいずれかと接続する光ファイバコード45の先端部におけるファイバ素線が挿入され、公知の方法で封

40  
50

止固定される。また、プラグシェル67の後端部の開口部にねじ部材75が取り付けられ、該ねじ部材75と上記フェルール71のフランジ部72間に上記コイルばね76が挟持される。

【0036】上記ねじ部材75をねじ締めすることによりコイルばね76のばね反発力が調節される。この調節したばね反発力に基づく押圧力をもってフェルール71が前方に押圧される。このようにして、光アダプタコネクタ60の一端部の光プラグコネクタ13における図示しないフェルールの光接合面と、他端部における光プラグコネクタ形センサヘッド65におけるフェルール71の光接合面とは、上記調節された押圧力をもって緊密に接合され、即ち、光接続される。

【0037】更に、上記挿入ガイドボス部材66の先端部における案内路64の内周面部と当該センサヘッド65のプラグシェル67の外周面部との間に、弾性Oリング77が装着される。この構成により、上記光アダプタコネクタ60のカセット外側端部の開口に上記光プラグコネクタ形センサヘッド65を嵌め込んだ際、プラグシェル67の外周部に装着されたOリング77を弾性変形させることにより、上記割りスリーブ73による芯出し作用に加えて、該プラグシェル67内のフェルール71の結合軸と、上記光アダプタコネクタ60のカセット内側端部に嵌め込まれたLDモジュール10の光ファイバコード12の先端部に取り付けられた光プラグコネクタ13におけるフェルールの結合軸との芯出しが微調整され、上記両フェルールの光接合面における結合損失を有效地に低減することができる。

#### 【0038】

【発明の効果】上記構成のLDモジュールの温度特性試験装置においては、従来形式のものにおける光スイッチに代えて、本発明者により創成された新規な光アダプタコネクタ及び光プラグコネクタ形センサヘッドを利用し、3軸直動式ロボットにより上記光アダプタコネクタと光プラグコネクタ形センサヘッドとの光接続を機械的に行うようにしたから、高頻度の光接続切換操作を長期間にわたり安定して行うことができるとともに装置全体の製作コストも比較的安価なものとすることができます。

【0039】また、複数の上記光アダプタコネクタを取り付けた被測定デバイス装着用のカセット50を用いて短時間で簡単に多数のLDモジュールの試験準備を行うことが出来、この試験準備操作後、被測定デバイスが装着されたカセットを恒温槽へ装着する手動操作を除き、その他の操作の全てを自動的に行え、多数のLDモジュールの温度特性試験を高能率及び高信頼性をもって行うことができる。特に、LDモジュールの量産ラインにおいて、本発明の試験装置を用いて、製造されたLDモジュールの光出力特性試験を高能率に実施することができる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の一実施例であるLDモジュールの温度特性試験装置のブロック図である。

【図2】 上記温度特性試験装置の正面図を示す。

【図3】 上記温度特性試験装置の側面図を示す。

【図4】 上記温度特性試験装置における直角座標型ロボットにおける光センサ直動機構部の平面図である。

【図5】 上記温度特性試験装置における取り付け台に搭載された光プラグコネクタ形センサヘッド及び偏波測定用の光センサヘッドの正面図である。

【図6】 上記温度特性試験装置に適用できる被測定デバイス装着用のカセットの斜視図である。

【図7】 被測定デバイスのLDモジュールと該LDモジュールの光出力測定経路を構成する光アダプタコネクタ及び光プラグコネクタ形センサヘッドとの光接続状態を示す図である。

【図8】 上記カセットに取り付けられた光アダプタコネクタと光プラグコネクタ形センサヘッドとの光接続した状態を示す、拡大部分断面図である。

#### 20 【符号の説明】

1	恒温槽
2	電子制御回路
3	パソコンコンピュータ
4	温度調節器駆動回路
5	LDモジュール駆動回路
6	試験電気(電圧)信号発生回路
7	チャンネル選択回路
10	LDモジュール(被測定デバイス)
12	光ファイバコード
30	(F C)光プラグコネクタ
20	直角座標型ロボット
22	第1水平軸部材
23	第1スライド間接機構部
24	X軸駆動モータ
25	垂直軸部材
26	第2スライド関節機構部
27	Y軸駆動モータ
28	第2水平軸部材
29	第3スライド関節機構部
40	Z軸駆動モータ
31	取り付け台
32	センサヘッド直動機構部
37	X方向フローチング機構体
38	Y方向フローチング機構体
40	光出力測定部
41	偏波測定器
42	分光分析器
43	波長測定器
44	電流-光出力(I-L)特性測定器
50	光ファイバコード
45	

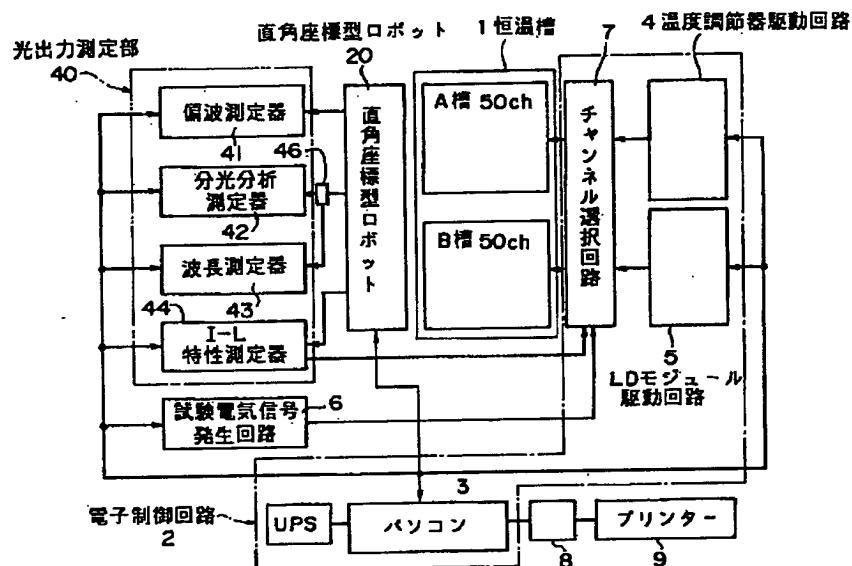
13

5 0 被測定デバイス装着用のカセット  
 5 2 カセット前壁面部  
 5 4 LDモジュール装着用のソケット  
 5 8 偏波測定用の光センサヘッド  
 6 0 光アダプタコネクタ  
 6 1 アダプタシェル  
 6 3 センサヘッドガイド部材  
 6 5 光プラグコネクタ形センサヘッド

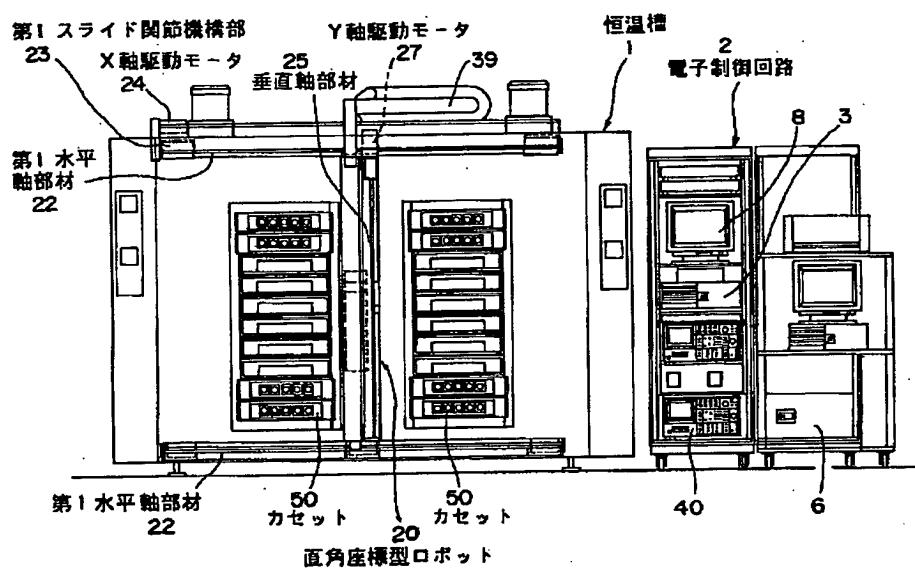
14

6 6 挿入ガイドボス部材  
 6 7 プラグシェル  
 7 1 フェルール  
 7 2 フランジ部  
 7 3 割りスリーブ  
 7 5 ねじ部材  
 7 6 コイルばね  
 7 7 ○リング

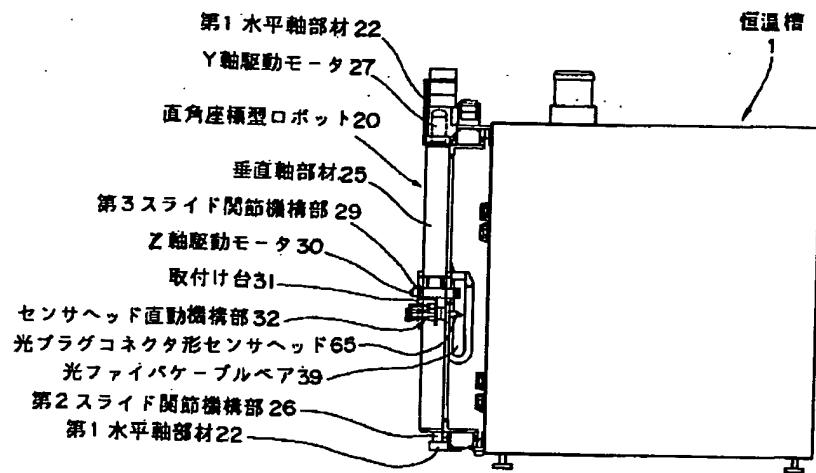
【図1】



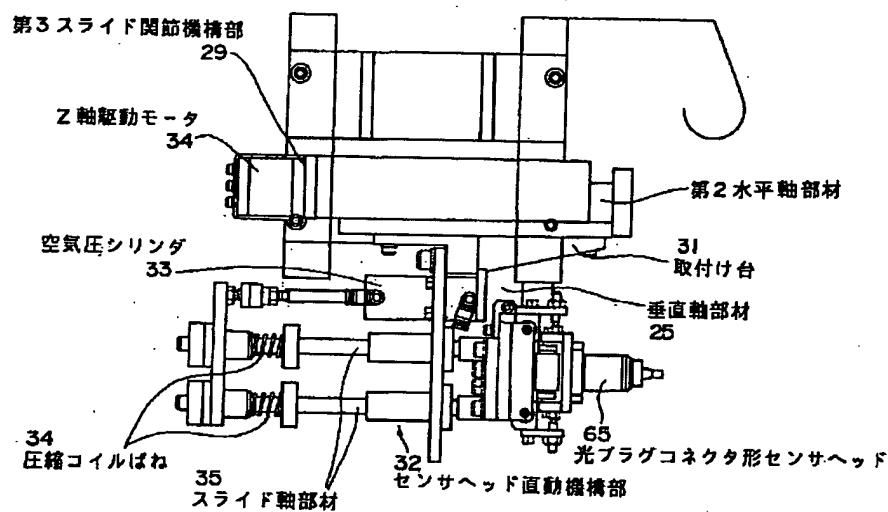
【図2】



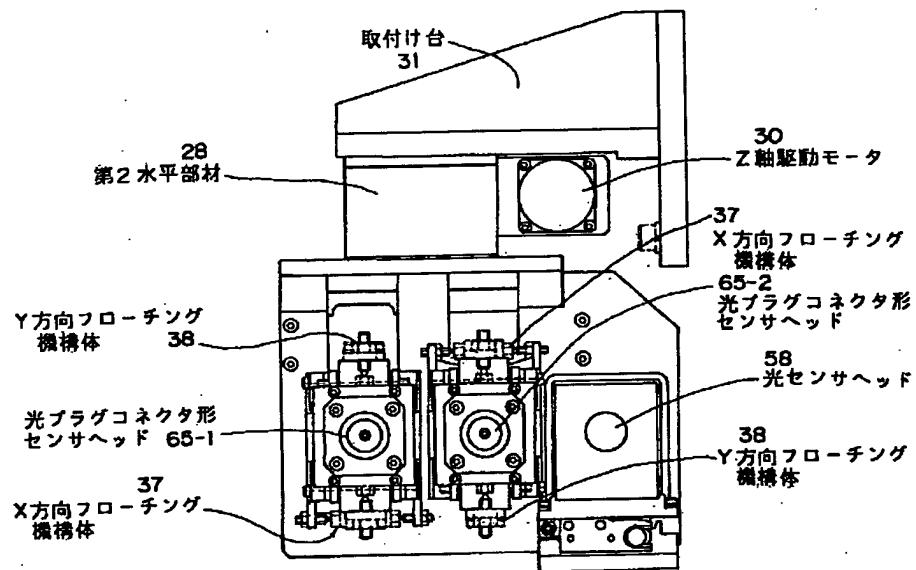
【図3】



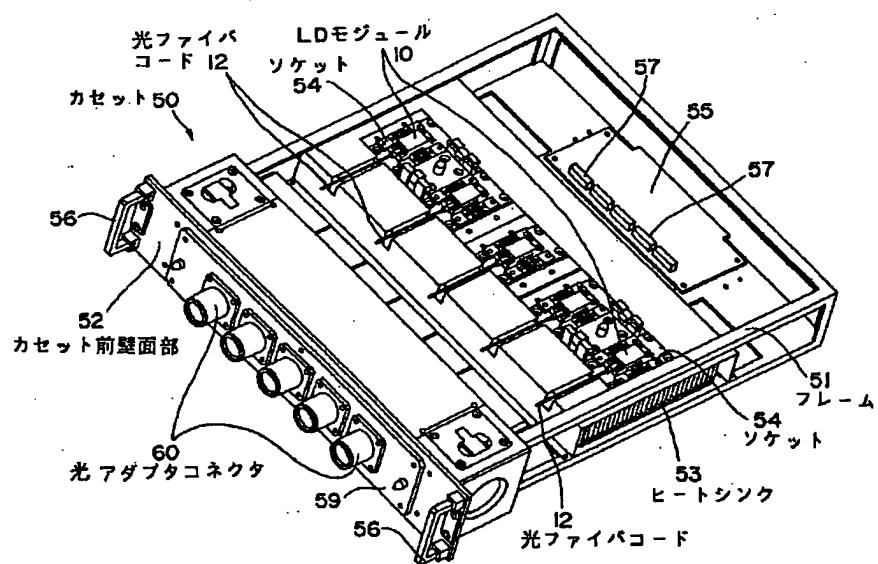
【図4】



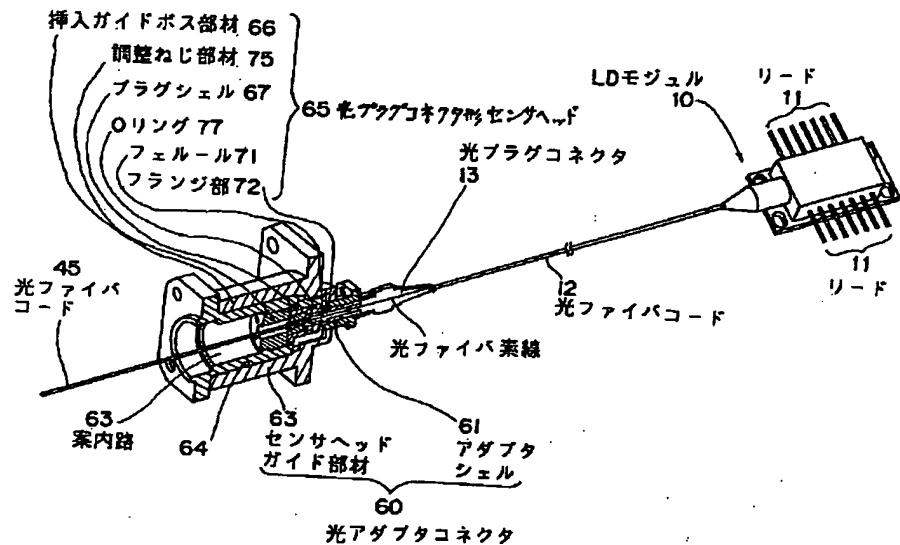
【図5】



【図6】



【図7】



【図8】

